

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-302818

⑪ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)12月9日

A 61 B 1/24
1/04

3 7 0

7305-4C
7305-4C

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全6頁)

⑭ 発明の名称 歯科用映像器具

⑯ 特 願 昭63-51429

⑰ 出 願 昭63(1988)3月4日

優先権主張

⑱ 1987年3月5日 ⑲ 米国(US) ⑳ 022170

㉑ 1987年7月23日 ㉒ 米国(US) ㉓ 077367

⑲ 発 明 者

マイルズ・クリスチア
ン・ミルバンクアメリカ合衆国94583カリフォルニア州・サン レイモ
ン・サンド ポイント ドライブ・9540

㉒ 発 明 者

ベリイ・マイケル・ウ
イリアムズアメリカ合衆国94070カリフォルニア州・サン カルロ
ス・ウォール ストリート・917

㉔ 出 願 人

ハイテック・メデイ
カル・インストラメン
テーション・インコー
ポレーテッドアメリカ合衆国94568カリフォルニア州・ダブリン・ビー
オーボックス・2984・(番地なし)

㉕ 代 理 人

弁理士 山川 政樹 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

歯科用映像器具

2. 特許請求の範囲

(1) 患者の口腔内で操作することができ、信号を
発生するスペクトル映像装置と、前記映像装置を支持構造体の長軸に対して鈍角
で支持する剛性の、手で操作することのできる支
持構造とで成り、前記映像装置は前記支持装置に
対して一体的に移動できるような方法で支持され
る事の特徴とする、歯科用映像器具。(2) 患者の口腔内で操作することのできるビデオ
映像装置と、前記映像装置を支持構造体の長軸に対して鈍角
で支持する剛性の、手で操作できる支持構造体と
で成り、前記映像装置は前記支持構造体に対して
一体的に移動することのできる方法で支持される
ことを特徴とする、歯科用ビデオ映像器具。(3) 患者の口腔内に適合させ、そこで操作すると
のできるビデオヘッドと、前記ヘッドを支持構造体の長軸に対して鈍角で
支持し、患者の口腔をビデオ映像化するため支持
構造体に対して非相対的に前記ヘッドを口腔に位
置づけることのできる操作可能な剛性支持構造と
で成る、内視鏡による処置装置と共に使用される
歯科用ビデオ映像器具。(4) 患者の口腔内に適合でき、そこで操作可能な
ビデオヘッドと、前記手前端から末端までほぼ同中心の円筒形貫
通孔を備えた円筒形本体を有し、デジタル的に操
作される伸長支持構造体とで成り、前記本体は前
記ヘッドを前構造体の長軸に対して鈍角で支持し、
前記構造体は前記ヘッドを前記構造体に対して相
対的にではなくて1対1の動きを可能とし、それ
によつて支持構造体をデジタル操作すると、前記
ヘッドを口腔内に位置づけることができ、患者の
口腔をビデオで映像化することのできることを特
徴とする歯科用ビデオ映像器具。

3. 発明の詳細な説明

〔利用分野〕

本発明は一般に歯科用装置に係り、特に信号を発生する映像ヘッドを一端に有し、他端にコードを有する、手持ち式の操作が容易な器具に関する。後でもつと詳しく説明するけれども、例えば放射線スペクトル、赤外線スペクトル、螢光部分、音響部分を伴うもののような、種々のスペクトル映像装置が使用されるが、ここで説明する本発明の好ましい実施例は、歯科の領域で特に広く利用されるビデオ映像装置に関連する。

〔従来技術〕

内視鏡は他の方法では見ることのできないような身体の内臓器官を検査するために従来よく知られた技術である。そのような検査は、画像要素(ピクセル)の情報を外部のビデオ映像装置に光学的に連絡させることのできる可撓性ファイバースコープを体腔へ導入することによつて行なわれる。そのビデオ映像装置は典型的なものでは、レンズとカメラを有し、そして記録及びモニター能力を備えたビデオ処理システムに接続する。かくして身体の比較的手の届かない部分のビデオ画像

切にできないことや、ビデオ映像の目的部分の照明が不適切であるなどである。これらの種々の欠点にも拘らず内視鏡法は身体の内臓へ挿入させ、医学的検査や手術に広く使用されている。

歯科の実務では、歯の構造を記録して検査するために使用される主な映像器械はX線器械であった。鏡面を有する手持ち器具は口腔の直接見ることのできない全ての部分ではないがその多くの部分へ歯科医が挿入して検査することを可能にする。そのような器具は勿論、小さな映像しか示さないという制限があり、さらに、歯科医が検査するものを永久的に記録することは大変望ましいことであるが、それはできない。従つてこれまで直接検査することができないばかりでなく、ミラー付器具を使つて間接検査もできなかつた口腔部分をビデオ映像化し、モニターすることは、歯科医の視野を非常に広げることになるであろう。人の歯を治療しながら歯科医が見て処置を行なうものをモニターすることができることは、歯科医学生やその他の人々、例えば歯科衛生士や患者の如き人々

を生じ、或いはテープに録画した形で検査することができる。従来の技術によるビデオ像の解像度や内視鏡装置は、束にして可撓性のあるファイバースコープにすることのできる光学繊維要素の数によつて制限される。

チャージカップルド装置(CCD)を小型化する効果は、ファイバースコープや、外部レンズ及びカメラを、より小型で可撓性の高い電氣的、光学的手持部材の先端にあるビデオ映像回路装置に置きかえることであつた。この内視鏡式プローブはこれまでまだ検査したことのない体の内臓部分へ一層深く侵入してそこを検査することを可能にした。このモノリシックCCDアレイの出現は、内視鏡による映像法によつて得られる像の解像度も改善させた。

内視鏡法は伝統的に医学的分野で使用される。内視鏡装置を使い際の困難性は、比較的控制のきく手前端部から可撓性プローブの仕事を終る末端を適切に操作できないことや、使用者が直接見ることのできない映像部分の位置づけが適

に対してこれまで行なわれたことのない教育の機会や訓練の機会を与えることにもなる。映像可能な軟かい薄片や表面の特性もよりよく記録することができるので、患者の歯科の経歴に添付することによつて歯の診断や治療に役立たせることができる。

〔発明の概要〕

本発明は歯科医が患者の口腔の目的部分のビデオ映像を生じさせることを可能にする手持ち器具に関する。前述のビデオ処理装置に関連して使用する時、この歯科用器具によつて生じるビデオ映像は拡大してモニターされ、録画される。

本発明の主な目的は患者の口腔の目的部分のビデオ像を生じさせるために歯科医が容易に操作することのできる歯科用器具を提供することである。

本発明のもうひとつの重要な目的は、そのような器具を歯科医にとつて使い易いなじみのある形で提供することである。

本発明のさらにもうひとつの目的は検視とビデオの映像とを同時に可能とするような器具を提供

することである。

本発明のさらにもうひとつの目的は従来の内視鏡処理装置と一貫性のある型の器具を提供することである。

本発明の好ましい実施例によれば、照明及び映像装置を含むビデオヘッドは中空で剛性の円筒形ハンドルの末端部に支持される。そのハンドルの中空部には、光学的電子的配線が密閉状に包囲され、その配線はビデオヘッド回路へ電力を送り、目的部分の照明を行ない、ビデオ信号をヘッドから外部の内視鏡処理装置へ伝達するように作用する。ハンドルの把持面はその器具を操作し易くするような構造に作られている。ビデオヘッドとハンドルとによつて形成される鈍角は、種々の通常のミラー付歯科用器具が備えている角度範囲にある。そのビデオヘッドは通常のCCD映像装置及び通常の照明源、例えば、内視鏡処理装置より与えられる光を伝達する光学繊維束の形をとる。映像及び照明回路は、例えば光学的特徴をもつガラス又はプラスチックで成る研磨した透明の平らなカ

デオヘッドとの間にジョイント即ち、位置づけ可能なジョイントを備えることができる。

前述の歯科用器具の独特の構造により、なかでも、歯科医がビデオスクリーンで拡大画像を見ることができるといふ事実によつて、人の口腔内の検視範囲が非常に大きくなる。歯科医はまた、自分で見た部分を録画するという機会も与えられる。本発明の好ましい実施例の第1変形例において、口腔の目的部分をスクリーンに映し出し、歯科医がそれを(ミラーの反射によつて)直接見ることが出来る。

本発明のこれらの効果や特徴及びその他の効果や特徴は、添付図面に関連しながら次の詳細な説明を読む時、明らかとなるであろう。

〔実施例〕

先ず第1図を参照して、本発明に従つて構成されたビデオ映像器具が符号10で示されている。その器具はハンドル、即ち支持構造12と、ビデオヘッド14とを有する。ヘッド14の構造については後述するが、そのヘッド14はマイクロエ

バーを密閉状にのせるようにする。

本発明の好ましい実施例の変形例において、ビデオヘッドのカバーは、それが半反射鏡特性を要するよう処理される。この変形例により、器具は映像のために操作しながら、ミラーとしても使用することができる。

本発明の好ましい実施例のもうひとつの変形例において、患者間の汚染からヘッドを保護するために器具の末端部に保護用の光学的特性をもつたさや体を備える。例えばポリエチレンのような透明のなじみ易い材料で作られるさや体は、それを器具のハンドルに固定し、器具の輪郭になじませるために必要に応じて応力を除去することもできる。

本発明の好ましい実施例のもうひとつの変形例において、ハンドルに対してビデオヘッドの位置を相対的に変化させるために、柔軟性のある、即ち変形可能な部材により器具の剛性ハンドルとビデオヘッドとを接続する。また、それと同様の結果を生じさせるために、器具の剛性ハンドルとビ

レトロニクスをベースにしたビデオ映像装置と、光学繊維をベースにした照明源とを有する。ハンドル12はクロスハッチ形構造部分12aと、平滑部分12bと、ネック12cとを有する。ヘッド14はハンドル12の長軸15に対して角度 α でネック12cにより支持される。角度 α はこの場合、約45°であり、これは通常の歯科用ミラーに見られる典型的な角度である。

コード16は通常の内視鏡処理装置(図示せず)へ連絡し、そこから伸張する光学的、電気的配線を支持する。配線にかかる応力を除去しながら器具を使用し易くするために、応力除去部分16aを備えている。

本発明の重要な特徴は、器具のハンドル端部の操作によりビデオヘッドがハンドルとの一体的であつて相対的動きをしないように、ハンドル12がヘッド14にしつかりと結合されるということである。器具10はそれがあたかもミラーやその他の一般的な口腔内歯科用器具であるかのように歯科医が容易に操作できるように進い。

次に第2図を参照すれば、ハンドル12を一部切欠した状態で符号18で示しているのは、ビデオヘッドをケーブル16を通して内視鏡処理装置に、電気的、光学的に連絡させるのに必要な「配線」である。この「配線」は導電線と光学繊維束とを有し、それによつて、(1) 光学繊維束の端部によつて目的物をビデオヘッド上に照明を当て、(2) 映像装置のマイクロエレクトロニクスを操作する電力を与え、(3) ビデオ映像情報を内視鏡処理装置へ伝達するために光学的、電気的信号伝達手段を与える。本発明の範囲内で必要な機能を行なうために「ワイヤ」の数を増やしたり減らしたりすることができることは明らかである。例えば、ビデオヘッドが一体的な自己完備光源(例えば電球)を備えている場合、光学繊維束は必要としなくなる。さらに、ビデオ信号のワイヤレス遠隔伝達装置(例えば赤外線リモート)を使用する場合にはケーブル16も必要としなくなる。

ここで第3図を参照すれば、ヘッド14は取付部材20と、前述の2本の光学繊維束の末端22

16の端部の両方を保護し、同時に、これらの構造体をヘッドの視野と光学的に連絡させるようにする。

かくしてビデオの映像を可能にする新規な歯科用器具を提供する。ハンドルとビデオヘッドで成る装置は、取り扱い易い歯科用器具であつて、それは口腔内へ伸長し、その中の視野を非常に広げる。それは非常に軽くて、そのような形やサイズを有する器具を使い慣れている歯科医や口腔衛生士が歯科の治療や定期検査を行なうために容易に使用できる。特に、本発明は、従来非常に小さなミラーの面でしか見ることでしなかつたものを大きなスクリーンで検視することを可能にする。かくしてこの器具は、患者の口腔内の小さな処置部分を使用者が詳細に見ることのできる機会を非常に増大させる。さらに、例えば学んでいる学生のような他の人達が所与の手順を同時に、容易に見ることを可能にする。

確かに、ここに説明する器具が提供するその他の重要な効果は、使用者があとで再検討したり、

と、市販されている小型のマイクロエレクトロニクスをベースにした電荷結合型ビデオ映像装置24と、1個以上の要素で成る対物レンズ25と、カバー26とを有する。特に第2図、第4図からわかるように、光学繊維束の末端22は映像装置24の両側に事実上対称的に間隔をおいて位置する。前述したように、ハンドル12及びケーブル16を通つて伸長するこれらの光学繊維束には、遠隔光源(図示せず)から光が通常の方法で送られる。映像装置24用電力は遠隔的に供給され、その装置によつて生じるビデオ信号は前述のように、ハンドル12とケーブル16を通つて遠隔的に伝達される。

実際に高解像度を有するハイブリッドのモノリシックアレイの感光性CCDの形をした映像装置24は、例えばカリフォルニア州、マウンテンビューにあるプロメックス社(Promex, Inc.)から入手できる。この実施例で説明するカバー26は、双方向性伝達性の光学特性をもつたプラスチックの形をしていて、映像装置24と光学繊維束

その他何らかの形で使用したいと思うような特徴や手順を例えばビデオテープにうまく記録しておくことができるように、容易に記録される信号を発生させるということである。

構造それ自体、使用者の手で直接、操作することのできるハンドルに、前述のビデオヘッドをしつかりと取付けた場合、これらの両構成部材間の単一体としての移動関係によりそのビデオヘッドの操作及び位置づけが容易であるので、使用後はくり返し、確実な、しかも殆んど労力を使わないで、自分の観察したい部分へもちこむことができる。しかしながら、ヘッドとハンドルの操作性を犠牲にしないでその器具の多様性を増すために、第1図の12bの所に変形自在な部材を使用しうることも明らかである。また、一体的移動関係を保持しながらハンドル12に対して相対的にヘッド14を位置づけることができるように、ネック12cをヒンジ構造、或いは位置づけ可能な構造にすることもできる。

前述のように、その他の種類の信号発生スベク

トル映像装置、即ちビデオ装置以外の装置を、前述したのと同じ種類の構造に組込むこともできる。また、本発明の装置に組込む時、特定の例や特定の方法に有用なその他の種類の装置も、前述の装置と同じ一般的な種類の効果を提供する。1つの例として、蛍光透視鏡法を使用する場合、上述の型の歯科用器具には、適切な照明源と共に、選択された蛍光鏡の波長に敏感な適切なセンサーをそのヘッド内に組み入れるようにし、その適切な照明源は適切な外部照明源に接続した光学繊維束がよい。器具のヘッド内には、適切な照明及び受容装置と共に、赤外線による映像装置を構成することもできる。

ここで第5図を参照すれば、本発明の好ましい実施例の変形例が示されている。第5図は、光学繊維束の末端22が直接向き合う区域を除いて、部分的反射鏡として機能するように、例えばコーティングによるように特別に処理したカバー27が使用されていること以外は、第3図と同じである。この構造体の場合、患者の口の照明部分から

る歯科用器具は口腔内を映像化することができる。本発明の好ましい実施例の1つの変形例において、映像ヘッドのカバーは、それを半反射ミラーに変えるように処理され、患者の口腔の一部分を反射により観察できるようにし、かつ、その部分をビデオを介して映像化することができる。かくして、信号を発生して映像化することのできる装置は、使用者が患者の口腔を見る能力を強めるために、操作ハンドルに均等かつしっかりと連結される。

従つて、これまで本発明の好ましい実施例とその変形例について説明してきたけれども、本発明の範囲内で変形が可能であることは明らかである。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の歯科用器具の好ましい実施例の側面図であり、第2図は同器具の平面図であり、第3図はその器具のビデオヘッドの面を示す端面図であり、第4図は第3図に対応するビデオヘッドの前面図であり、第5図は本発明の好ましい実施例の変形例を示す図であり、第6図は本発明のもうひとつの実施例を示す図である。

反射した光はカバー27の半反射部分によつて装置24へ伝達され、さらに器具の使用者の目へ反射される。

第6図は、それが本発明の好ましい実施例のもうひとつの変形例を示す点を除けば、第1図と同じである。この変形例は、器具の末端をカバーし、複数の締め部30、32により固定される保護用の透明な光学的性質を有する適合可能なさや体28で成る。このさや体の材料はポリエチレン、或いはその他の非浸透性で光学的に透明のプラスチックである。このさや体の目的は、例えば口腔内の流体によりビデオヘッドが汚染された結果、患者間での汚染が生じる可能性があるのを、それを防ぐことである。この保護用さや体はその目的を達成するために多くの形にすることができることも明らかである。またその目的を達成するために締め部を必要としなかつたり、その数を変化させることも明らかである。

本発明の効果はこの技術に熟達した人々にとつて明らかであろう。軽量でデジタル式に操作でき

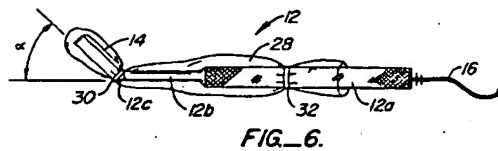
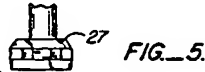
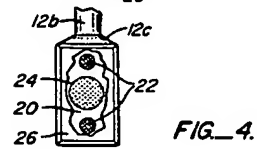
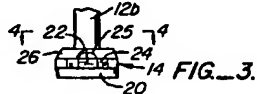
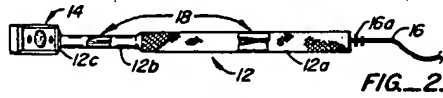
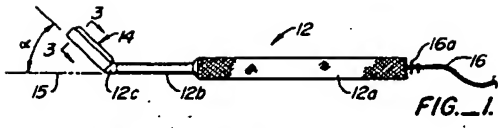
10・・・ビデオ映像器具、12・・・支持構造、14・・・ビデオヘッド、12a・・・クロスハッチ線地部分、12b・・・平滑部分、12c・・・ネック、16・・・コード、16a・・・応力除去部、20・・・取付部材、22・・・光学繊維の末端、24・・・ビデオ映像装置、25・・・対物レンズ、26・・・カバー、27・・・カバー、28・・・さや体、30、32・・・締め部。

特許出願人 ハイ・テック・メディカル・インストラメンテーション・インコーポレーテッド

代理人 山川 政 樹 (ほか2名)

手続補正書(式)

図面の浄書(内容に変更なし)



特許庁長官殿

昭和 63 年 6 月 28 日

1. 事件の表示

昭和 63 年 特 許 願 第 51429 号

2. 発明の名称

歯科用映像器具

3. 補正をする者

事件との関係 特 許 出 願 人

名称(氏名) ハイ・テック・メディカル・インストラメンテーション・インコーポレーテッド

4. 代理人 〒100 総所 東京都千代田区永田町2丁目4番2号
秀和 増 池 ビル 8 階
山川国際特許事務所内
電話 (580) 0961 (代表)
FAX (581) 5754
氏名 (6462) 弁理士 山川 政 雄

5. 補正命令の日付 昭和 63 年 5 月 31 日

補正により増加する発明の数

6. 補正の対象

- (1) 図面の浄書(内容に変更なし)
- (2) 委任状
- (3) 図 面

7. 補正の内容

方式

- (1) 別紙願書の通り 番 光
- (2) 別 紙 の 通 り
- (3) 図面の浄書(内容に変更なし)



19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

21

Publication number:

0 282 832
A1

12

EUROPEAN PATENT APPLICATION

21

Application number: 88103314.6

51

Int. Cl.⁴: **A61B 1/24**

22

Date of filing: 03.03.88

30

Priority: 05.03.87 US 22170
23.07.87 US 77367

43

Date of publication of application:
21.09.88 Bulletin 88/38

34

Designated Contracting States:
DE ES FR GB IT SE

71

Applicant: HIGH-TECH MEDICAL
INSTRUMENTATION INC.
P.O. Box 2984
Dublin California 94568(US)

72

Inventor: Milbank, Miles Christian
9540 Sand Point Drive
San Ramon California 94583(US)
Inventor: Williams, Perry Michael
917 Walnut Street
San Carlos California 94070(US)

74

Representative: Dipl.-Phys.Dr. Manitz
Dipl.-Ing., Dipl.-Wirtsch. Finsterwald Dipl.-Ing.
Grämkow Dipl.-Chem.Dr. Heyn Dipl.-Phys.
Rotermund
Morgan, B.Sc.(Phys.) Robert-Koch-Strasse 1
D-8000 München 22(DE)

54

Dental device for Intraoral video imaging.

57

A digitally manipulable tool for creating video images of the inside of a patient's mouth is disclosed. The tool comprises a small video head (14) carried on the distal end of a lightweight, digitally manipulable support structure (10). In addition to enabling the nonrelative, intraoral positioning of the head, the support structure also provides a conduit (18) for carrying electrical and optical signals to and from the head. The tool may be used with conventional endoscopic processing and monitoring equipment for visual display and recording. In a modification, a cover (27) for the head is semi-reflective to permit simultaneous imaging and viewing by the user. In another modification, a protective sheath covers (28) the distal end of the tool to prevent contamination of the head.

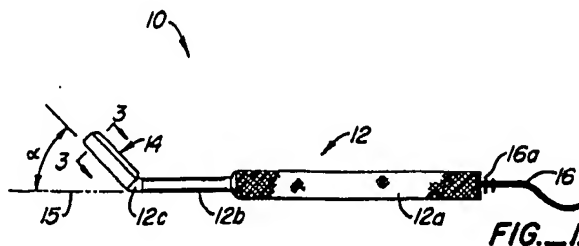


FIG. 1

DENTAL DEVICE FOR INTRAORAL VIDEO IMAGING

BACKGROUND OF THE INVENTION

Field of the Invention

This invention relates generally to dental apparatus, and more particularly to a hand-held, easily manipulated tool with a signal-producing imaging head on one end and a cord on the other. While, as will be expressed somewhat more fully below, we recognize that various spectrum imaging devices, such as those involving the radio spectrum, the infrared spectrum, the area of fluorescence, and the area of sound, may be used, a preferred embodiment of the invention herein is described in conjunction with a video imaging device which has been found to offer particularly broad utility in the field of dentistry.

Description of the Prior Art

Endoscopy is a well known technique for viewing internal body organs that are not otherwise viewable. Such viewing is accomplished by introducing into a body cavity a flexible fibroscope capable of optically communicating picture element (pixel) information to external video imaging equipment. The video imaging equipment typically includes a lens and a camera, and is connected to a video processing system having recording and monitoring capabilities. Thus, a video image of a relatively inaccessible region of the body can be viewed live or from a taped record. Video image resolution and the endoscopy apparatus of the prior art is limited by the number of fiber optic elements that can be bundled into a flexible fibroscope.

Advances in the microminiaturization of charge coupled devices (CCDs) have made possible the replacement of the fibroscope, and external lens and camera with a video imaging circuit device at the tip end of a smaller and more flexible electro-optical handpiece. This endoscopic probe has enabled deeper penetration and viewing of internal regions of the body previously unexplored. The advent of monolithic CCD arrays has also improved the image resolution attainable by endoscopic imaging techniques.

Endoscopic techniques are traditionally employed in medical practice. Some of the difficulties encountered in using endoscopic equipment include: inadequate maneuverability of the operative, distal end of a flexible probe from its relatively controllable proximal end; inadequate positionability

of an imaging field that is not directly viewable by the user; and inadequate illumination of the video imaging target area. Despite these drawbacks, endoscopy has extended visual access to the inner reaches of the body, and is widely used in medical research and practice.

In the practice of dentistry, the X-ray machine has been the predominant imaging tool used to record and view dental and periodontal structure. Hand-held tools having mirrored surfaces provide visual access by the dentist to many, but not all areas of the mouth not directly viewable. Such tools, of course, have the further limitation that they provide only a small image, and, were such desired, they offer no capability to provide a permanent record of what the dentist sees. Video imaging and monitoring of these regions of the mouth neither directly viewable, nor indirectly viewable by use of mirrored tools, would greatly expand the dentist's visual field. The ability to monitor what the dentist sees and does while working on a person's teeth would also provide unprecedented educational and training opportunities to students of dentistry and others, e.g., dental hygienists and patients. Soft tissues or surface features that are imageable would be recordable as well, thus augmenting the patient's dental history and assisting in dental diagnosis and treatment.

SUMMARY OF THE INVENTION

The present invention discloses a hand-held tool that enables the dentist to produce a video image of the desired region of a patient's mouth. When used in conjunction with the video processing equipment mentioned above, the video image produced by this dental tool may be large-scale monitored and/or recorded.

A principal object of the invention is to provide a dental tool that may easily be manipulated by a dentist to produce a video image of a desired region of a patient's mouth.

Another important object of the invention is to provide such a tool in a form that is comfortable and familiar to the dentist.

A further object is to provide such a tool that allows concurrent viewing and video imaging.

Still another object of the invention is to provide a tool of the type outlined that is compatible with conventional endoscopic processing equipment.

According to a preferred embodiment of the invention, a video head containing illuminating and imaging means is carried at the distal end of a

hollow, rigid, cylindrical handle. Opto-electronic wiring is sealingly enclosed in the hollow of the handle, and provides power to the video head circuitry, illumination of the subject region, and transmission of the video signal from the head to external endoscopic processing equipment. The gripping surface of the handle is textured to facilitate manipulation of the tool. An obtuse angle formed by the video head and the handle is within the range of angles provided by a variety of conventional, mirrored dental tools. The video head takes the form of a conventional CCD imaging device and a conventional illumination source, e.g., fiber optic bundles transmitting light sourced by the endoscopic processing equipment. The imaging and illuminating circuitry is sealingly overlaid by a polished, transparent, planar cover of e.g., optical-quality glass or plastic.

In a modification to the preferred embodiment of the invention, the cover of the video head is treated in such a manner that it exhibits semi-reflective mirror characteristics. By this modification, while operable for imaging, the tool may also be used by the dentist as a mirror.

In another modification to the preferred embodiment of the invention, a protective, optical-quality sheath is provided for the distal end of the tool to protect the head from cross-patient contamination. The sheath, which may be made of transparent, conformable material such as polyethylene, may be strain-relieved as necessary to secure it to the tool's handle and to conform it to the tool's contour.

In a further modification to the preferred embodiment of the invention, a malleable or deformable member connects the tool's rigid handle and video head to allow variation of the position of the video head relative to the handle. Alternatively, pivots or positionable joints may be provided between the tool's rigid handle and video head to achieve a similar result.

By the unique structure of the dental tool disclosed herein, visual access to the inside of a person's mouth is greatly enhanced by the fact, inter alia, that a dentist can gain a large-scale view on a video screen. The dentist is also given the opportunity to record what is seen. By the first proposed modification to the preferred embodiment of this invention, a targeted region of the mouth may both be imaged on a screen, and viewed directly (by mirror reflection) by the dentist.

These and other advantages and features of the invention will become more fully apparent when the detailed description below is read with reference to the accompanying drawings.

DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Fig. 1 is a side elevation of a preferred embodiment of the dental tool disclosed herein.

Fig. 2 is a top view of the tool.

Fig. 3 is an end view in the plane of the video head of the tool.

Fig. 4 is a front elevation of the video head corresponding to Fig. 3.

Fig. 5 is similar to Fig. 3, except that it shows a modification to the preferred embodiment of the invention, wherein the video head's cover is specially treated.

Fig. 6 is similar to Fig. 1, except that it shows a further modification of the invention, wherein a protective sheath covers the distal end of the tool.

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

Referring first to Fig. 1, a video imaging tool constructed in accordance with the present invention is indicated at 10. It includes a handle, or support structure, 12 and a video head 14. Head 14, whose structure will be elaborated below, includes a microelectronics-based video imaging device, and a fiber-optics-based source of illumination. Handle 12 has a cross-hatch textured section 12a, a smooth section 12b, and a neck 12c. Head 14 is carried by neck 12c at an angle α to the long axis 15 of handle 12. Angle α herein is about 45° , which typifies the corresponding angle found in conventional dental mirrors.

A cord 16 carries opto-electrical wiring to and from conventional endoscopic processing equipment (not shown). A strain relief 16a is provided to facilitate manipulation of the tool while relieving strain on the wiring.

An important feature of the invention is that handle 12 is firmly joined to head 14 so that manipulation of the handle end of the tool results in one-to-one, nonrelative movement of the video head as a unit with the handle. Tool 10 is light in weight so that a dentist may maneuver it as easily as if it were a mirror or any other familiar, intraoral dental tool.

Referring next to Fig. 2, shown at 18 in cutaways from handle 12 is the "wiring" necessary to allow the video head to communicate, electrically and optically, with the endoscopic processing equipment through cable 16. This "wiring" includes electrical conductors and fiber optic bundles, and provides thereby (1) illumination of the target by ends of the fiber optic bundles on the video head, (2) power to operate the imaging device's microelectronics and (3) an opto-electrical signal conductor for transmitting video imaging informa-

tion to the endoscopic processing equipment. It will be appreciated that a greater or lesser number of "wires" may be used to perform the necessary functions within the scope of the invention. For example, if the video head were equipped with an integral, self-contained light source (e.g., bulb), the fiber optic bundles would not be needed. Additionally the need for cable 16 would be obviated where wireless remote transmission of video signals (i.e., infra-red remote) is used.

Turning next to Fig. 3, which should be viewed now along with Fig. 2, head 14, generally speaking, includes a mounting substrate 20, the distal end 22 of two fiber optic bundles, which are the bundles mentioned just above, a commercially available, miniature, microelectronics-based charge-coupled video imaging device 24, an objective lens, 25, of one or more elements and a cover 26. As can be seen particularly in Figs. 2 and 4, the ends of bundles 22 are spaced substantially symmetrically on opposite sides of device 24. These bundles, which extend as has been mentioned previously through handle 12 and cable 16, are furnished conventionally with light from a remote light source (not shown). Power for device 24 is supplied remotely, and the video signal produced by the device is transmitted remotely, as mentioned earlier, through handle 12 and cable 16.

Imaging device 24, which actually takes the form of a hybridized high-resolution, monolithic array of light-sensitive CCDs is available, for example, from Promex, Inc., of Mountain View, California. Cover 26, in the embodiment presently being described, takes the form of a bidirectionally transmissive, optical quality plastic which both protects device 24 and the ends of bundles 26, while at the same time allowing these structures to communicate optically with the field of view of the head.

Thus, a novel dental tool is described by which intraoral video imaging may be accomplished. The handle and video head arrangement provide an easily manipulable dental tool that extends and greatly expands visual access to the mouth. The tool is lightweight, and is easily positioned for dental and periodontal inspection by the dentist or oral hygienist who is familiar with the use of similarly shaped and sized tools. Significantly, the invention enables large-screen monitoring of that which was heretofore, if viewable at all, then viewable only in the face of a very small mirror. The tool thus greatly enhances a user's opportunity to view in detail a small work region within a patient's mouth. Further, it readily enables other parties, for example, students in a teaching situation, simultaneously to view a given procedure.

Certainly, an important additional advantage offered by the tool described herein is that it produces an easily recorded signal so that any feature

or procedure which a user may wish to capture for later review or for some other use can be recorded conveniently on video tape, for example.

With the video head described herein firmly anchored to the handle which is the structure per se manipulated directly by a user's hand, the one-to-one, move-as-a-unit relationship between these components facilitates maneuvering and placement of the video heads so that a user can repeatedly and reliably and with little effort "home in" on the particular area which he or she wishes to view. It should be apparent, however, that a deformable member may be utilized at 12b of Fig. 1 to enhance the versatility of the tool without jeopardizing the manipulability of the head and handle. Alternatively, neck 12c may be of such pivotable or positionable construction to allow positioning of head 14 relative to handle 12 while maintaining their move-as-a-unit relationship.

As was mentioned earlier herein, other kinds of signal-producing spectrum imaging devices, that is devices other than a video device, may be incorporated in the same kind of structure which we have just above described. Such other kinds of devices, which are useful in specific applications and procedures, when incorporated in the device of the invention, offer the same generic types of advantages which the device just described above offers. As an illustration, if a fluoroscopic procedure is involved, a dental tool of the type set forth above would include in its head, a suitable sensor which is sensitive to the selected fluoroscopic wave length, along with an appropriate source of illumination, which could well be fiber optic bundles, coupled to an appropriate external source. An infrared imaging device would be similarly constructed with suitable illumination and reception devices in a tool head.

Turning now to Fig. 5, a modification to the preferred embodiment of the invention is illustrated. Fig. 5 is identical to Fig. 3, except that here there is a cover 27 which is specially treated, as by coating, to function as a partially reflective mirror, except over the zones directly faced by the distal ends of bundles 22. With this structure, light reflected from the illuminated region of a patient's mouth is both transmitted by the semi-reflective portion of cover 27 onto device 24, and reflected into the eye of the tool's user.

Fig. 6 is identical to Fig. 1, except that it shows another modification to the preferred embodiment of the invention. This modification consists of a protective, transparent, optical-quality, conformable sheath 28 covering the distal end of the tool and secured by a plurality of ties 30, 32. The material of this sheath may be polyethylene or any other, preferably impermeable, optically clear plastic. The purpose of the sheath is to prevent cross-patient

contamination as a consequence of contamination of the video head by, e.g., intraoral fluid. It will be appreciated that the protective sheath may take many forms to accomplish its purpose. It will be further appreciated that the ties may be unnecessary or of a different number or arrangement to accomplish their intended purpose.

The advantages offered by the invention should be apparent to those skilled in the art. A lightweight, digitally manipulable dental tool provides the capability of intraoral imaging. In one modification to the preferred embodiment of the invention, the imaging head's cover is treated to transform it into a semi-reflective mirror, enabling both reflective viewing and video imaging of a region in a patient's mouth. Thus, a device capable of signal-producing imaging is uniquely and firmly coupled to a maneuvering handle to enhance a user's ability to view a patient's mouth.

Accordingly, while a preferred embodiment of the invention and modifications thereof have been described herein, it is appreciated that further modifications are possible that come within the scope of the invention.

Claims

1. A dental imaging tool comprising:

signal-producing, spectrum imaging means capable of operating within a patient's mouth; and

a rigid, hand-manipulable support structure carrying said imaging means at an obtuse angle to the long axis of said structure, and in a manner enabling movement of the latter as a unit with the former.

2. A dental video imaging tool comprising:

video imaging means capable of operating within a patient's mouth; and

a rigid, hand-manipulable support structure carrying said imaging means at an obtuse angle to the long axis of said structure, and in a manner enabling movement of the latter as a unit with the former.

3. A dental video imaging tool usable with endoscopic processing equipment comprising:

a video head fittable and maneuverable within a patient's mouth; and

a manipulable, rigid support structure carrying said head at an obtuse angle to the long axis of said structure and enabling the intraoral positioning of said head nonrelative to said support structure for video imaging of such patient's mouth.

4. The tool of claim 3, further being fittable with light-reflecting means enabling simultaneous imaging and viewing of a region of the mouth.

5. The tool of claim 3, further comprising means for sealingly protecting said head in such a manner that it is maintained free of contaminants.

6. The tool of claim 3, wherein said support structure is elongate and includes a proximal end, and a distal end carrying said head.

7. The tool of claim 6, wherein said support structure includes a through-bore from said proximal end to said distal end, and wherein said video head sealingly engages said distal end with said through-bore providing a conduit from said head to said proximal end.

8. A dental video imaging tool comprising:

a video head fittable and maneuverable within a patient's mouth; and

a digitally manipulable, elongate support structure having a cylindrical body with a generally concentric cylindrical bore therethrough, from a proximal end to a distal end, said body carrying said head at an obtuse angle to the long axis of said structure, said structure enabling the one-to-one movement of said head nonrelative to said structure, whereby digital manipulation of the structure effects the intraoral positioning of said head for the video imaging of such patient's mouth.

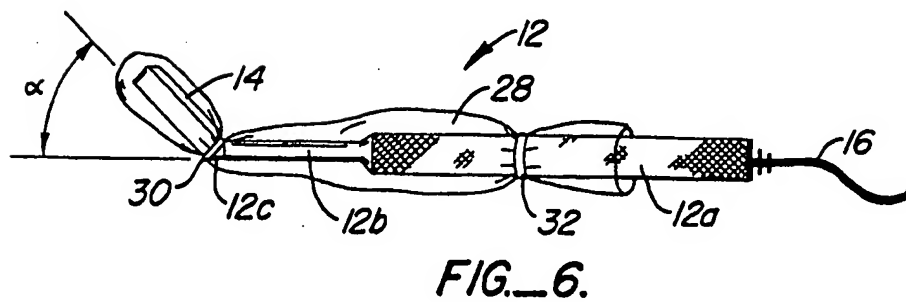
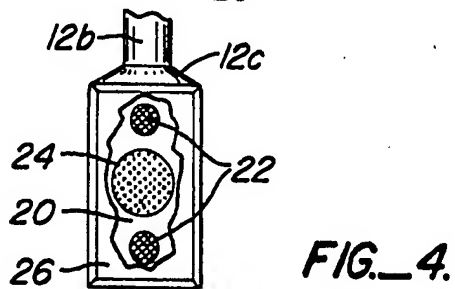
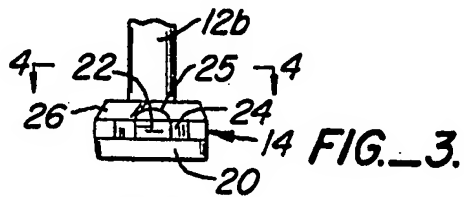
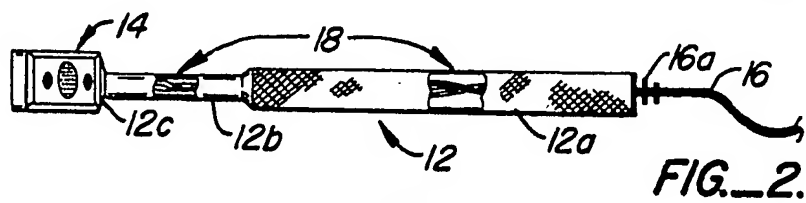
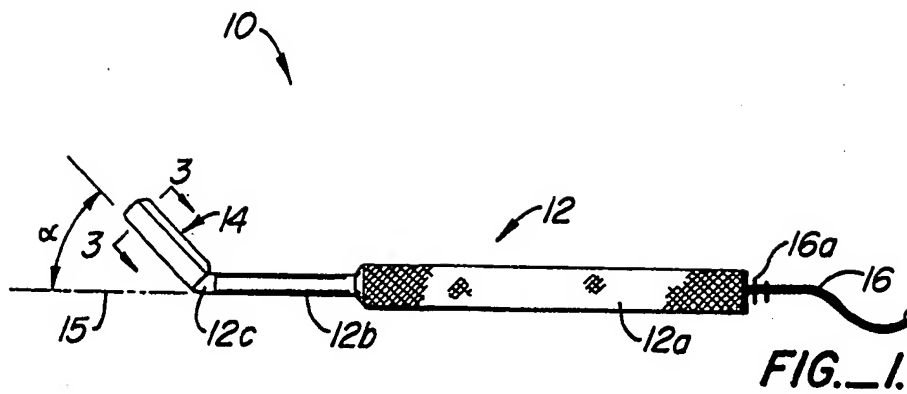
9. The tool of claim 8, further comprising means for sealingly protecting said head in such a manner that it is maintained free of contaminants.

10. The tool of claim 8 that is usable with endoscopic processing equipment, further comprising first means for conducting power from such equipment to said head, and second means for conducting video signals from said head to such equipment.

11. The tool of claim 10, further comprising means for transmitting light from such equipment to said head, and means for directing such light from said head to a region of such patient's mouth.

12. The tool of claim 10, wherein said bore is dimensioned for receiving said first and said second conducting means.

13. The tool of claim 12, further comprising means for illuminating a region of such patient's mouth.





EP 88 10 3314

DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT			
Category	Citation of document with indication, where appropriate, of relevant passages	Relevant to claim	CLASSIFICATION OF THE APPLICATION (Int. Cl. 4)
Y	EP-A-0 122 537 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES) * page 2, line 2 - page 7, line 18; page 7, line 19 - page 11, line 8; figures 2, 3, 4 *	1-3	A 61 B 1/24
A	---	4, 12, 13	
A	DE-A-3 045 162 (HEITLINGER) * page 7, lines 1-25; figures 1, 2 *	1-3, 11, 12	
Y	US-A-4 601 284 (ARAKUWA et al.) * abstract; column 3, line 42 - column 5, line 43; figures 1-6 *	1-3	
A	-----	7, 10, 11	
			TECHNICAL FIELDS SEARCHED (Int. Cl. 4)
			A 61 B 1/00
The present search report has been drawn up for all claims			
Place of search BERLIN		Date of completion of the search 19-05-1988	Examiner WEIHS J.A.
CATEGORY OF CITED DOCUMENTS X : particularly relevant if taken alone Y : particularly relevant if combined with another document of the same category A : technological background O : non-written disclosure P : intermediate document T : theory or principle underlying the invention E : earlier patent document, but published on, or after the filing date D : document cited in the application L : document cited for other reasons & : member of the same patent family, corresponding document			